

PAT-NO: JP405021889A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05021889 A

TITLE: SEMICONDUCTOR LASER DEVICE

PUBN-DATE: January 29, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YAMANAKA, YUTAKA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NEC CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP03168543

APPL-DATE: July 10, 1991

INT-CL (IPC): H01S003/18

US-CL-CURRENT: 372/45

ABSTRACT:

PURPOSE: To control the direction of polarization by providing in a reflecting mirror layer a reflector structure composed of a position grating layer possessing a periodic structure of the same order or less of an oscillation laser wavelength in an in-plane direction and of a metal layer in contact with the grating layer.

CONSTITUTION: There are formed on a GaAs substrate 1 a first reflecting mirror layer 2 composed of an alternate laminate multilayered second reflecting mirror layer 3 including an InGaAs quantum well sandwiched by AlGaAs, an

alternate laminate multilayered film of GaAs and AlAs, a grating layer 5, and a gold layer electrode layer 6. The first reflecting mirror layer 2 is doped into an n type while the second reflecting mirror layer 4 is doped into a p-type. After the layers 2, 4 are formed, the second reflecting mirror layer 4 and the active layer 3 are mesa-etched to yield a resonator structure where a transverse mode is confined. Hereby, an oscillation polarization direction is controlled.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-21889

(43)公開日 平成5年(1993)1月29日

(51)Int.Cl.⁵

H01S 3/18

識別記号

庁内整理番号

9170-4M

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全 3 頁)

(21)出願番号 特願平3-168543

(22)出願日 平成3年(1991)7月10日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 山中 豊

東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式
会社内

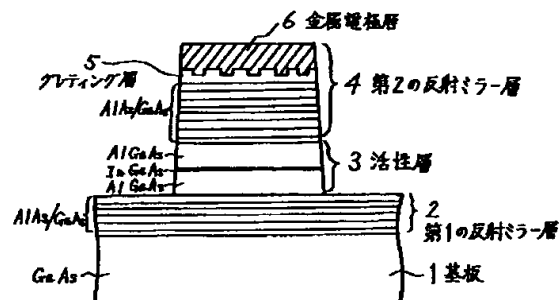
(74)代理人 弁理士 内原 晋

(54)【発明の名称】 半導体レーザ装置

(57)【要約】

【目的】偏光制御をされた垂直共振器型の半導体レーザ装置を得る。

【構成】垂直共振器を構成する反射ミラーの1つにグレーティング構造を設けることで、直交する偏光間で反射率に差を生じさせ、特定の偏光方向で発振するレーザ装置を得る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体基板上に第1の反射ミラー層、活性層、第2の反射ミラー層を順次積層して構成した垂直共振器型の半導体レーザ装置において、前記第2の反射ミラー層の中に、面内方向において発振レーザ波長と同程度かそれ以下の周期構造を有する位相グレーティング層と、前記グレーティング層に接する金属層よりなる反射構造を有することを特徴とする半導体レーザ装置。

【請求項2】 請求項1に記載の半導体レーザ装置において、位相グレーティング層はレリーフ型であり金属層でレリーフを埋め込む構造であることを特徴とする半導体レーザ装置。

【請求項3】 請求項1に記載の半導体レーザ装置において、位相グレーティング層は屈折率の異なる材料を並べた構造であることを特徴とする半導体レーザ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、基板に垂直な共振器を有する半導体レーザ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】半導体レーザ装置は従来結晶基板の面内に共振器を形成しているが、結晶成長技術の進歩によって基板と垂直方向に共振器を形成することが可能となった。

【0003】図5に従来の垂直共振器型の半導体レーザ装置の構造例を示す。GaAs基板1上に、GaAsとAlAsを交互に積層した多層膜よりなる第1の反射ミラー層2、InGaAsの量子井戸をAlGaAsでサンドイッチにした活性層3、GaAsとAlAsの交互積層多層膜とAu金属電極とこの両者の間に形成されたGaAs中間層よりなる第2の反射ミラー層4を形成する。ミラー層の多層膜は1/4波長厚の層より構成される。10~20層程度の層数で99%以上の反射率を得ることが出来る。第2の反射ミラー層4では、電極金属による反射分も加味することが出来る。第1の反射ミラー層2はn型に、第2の反射ミラー層はp型にドーパされている。各層を形成した後にメサエッチングにより第2の反射ミラー層4と活性層3をエッチングすることで横モードが閉じ込められた共振器構造が出来上がる。発振波長は950nm程度であり、基板側へ出射される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】この半導体レーザ装置に用いられる材料は等方的なものであり、垂直共振器構造では面内方向の異方性は存在しない。従って、発振するレーザ光の偏光方向は一定とはならず、光学装置への応用が限定されてしまう。

【0005】本発明の目的は、上記のような問題点を生じることなく特定方向の偏光出力を得ることの出来る半導体レーザ装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の半導体レーザ装置は、半導体基板上に第1の反射ミラー層、活性層、第2の反射ミラー層を順次積層して構成した垂直共振器型の半導体レーザ装置において、前記第2の反射ミラー層の中に、面内方向において発振レーザ波長と同程度かそれ以下の周期構造を有する位相グレーティング層と、前記グレーティング層に接する金属層よりなる反射構造を有することを特徴とする。

【0007】また、位相グレーティング層はレリーフ型であり金属層で埋め込む構造であること、または屈折率の異なる材料を並べた構造であることを特徴とする。

【0008】

【作用】図により本発明の作用を説明する。図5に示す従来構成の半導体レーザ装置では第2の反射ミラー層4は1/4波長厚の多層膜と金属電極層により構成されているが、金属電極膜と多層膜との間に形成する中間層の層厚によって、図2のように、ミラー層全体の反射率が変化する。従って、0.3~0.4波長に層厚を設定することで高い反射率を得ることが出来る。

【0009】本発明では、図1に示すように中間層がグレーティング層5となっており、金属電極層6がこのグレーティングと接している。グレーティングの周期が波長と同程度かそれ以下になった場合、入射する偏光方向によって溝の深さが異なって見える。図3はその様子を示すもので、溝に平行な偏光では等価的な溝の深さは直交する偏光に比べて浅くなる。従って、偏光方向により中間層の層厚が異なって見えることと等価になり、結果として第2の反射ミラー層の反射率が直交する偏光間で差を有することになる。レーザ共振器においては共振器損失の少ない偏光、つまりミラーの反射率の高い偏光で発振するため、このようなグレーティング層を設けることで発振偏光方向を制御することが可能となる。

【0010】図1ではレリーフ型のグレーティングを用いているが、図4に示すように屈折率の異なる材料を並べた構成でも、偏光方向により透過的な屈折率が変化するため同様の働きを得ることが出来る。

【0011】

【実施例】図1に本発明の1つの実施例を示す。GaAs基板1上に、GaAsとAlAsの交互積層多層膜よりなる第1の反射ミラー層2、InGaAsの量子井戸をAlGaAsでサンドイッチにした活性層3、GaAsとAlAsの交互積層多層膜とグレーティング層5と金属電極層6よりなる第2の反射ミラー層4を形成する。第1の反射ミラー層2はn型に、第2の反射ミラー層はp型にドーパされている。各層を形成した後にメサエッチングにより第2の反射ミラー層4と活性層をエッチングすることで横モードが閉じ込められた共振器構造が出来上がる。横モードの閉じ込めはZn拡散などで屈折率の異なる構造を形成することによっても可能である。

3

【0012】図4は本発明の別の実施例である。グレーティング層5は屈折率の異なる材料A8とB9より形成される。材料としてはAlAsとGaAsとが使用出来る。また、部分的にZn等を拡散して屈折率周期構造を作製することも可能である。

【0013】

【発明の効果】本発明により、偏光方向が制御された垂直共振器型の半導体レーザ装置を容易に得ることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1つの実施例を示す図。

【図2】本発明の作用を説明する図。

4

【図3】本発明の1つの実施例を示す図。

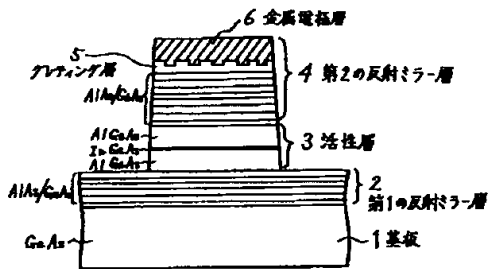
【図4】本発明の1つの実施例を示す図。

【図5】従来の技術を示す図。

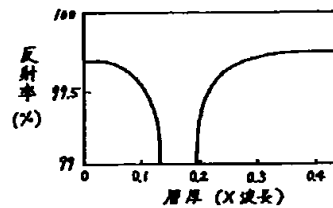
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 第1の反射ミラー層
- 3 活性層
- 4 第2の反射ミラー層
- 5 グレーティング層
- 10 6 金属電極層
- 8 材料A
- 9 材料B

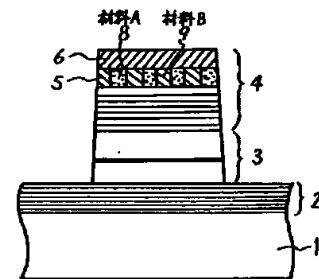
【図1】



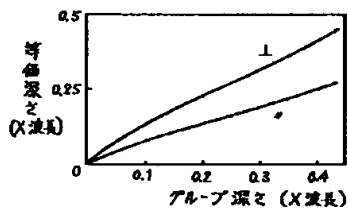
【図2】



【図4】



【図3】



【図5】

